Sicurezza delle macchine agricole
informazione e formazione degli operatori
valutazione sintetica dei rischi
Scheda - Linee guida n. 10

IRRIGATORI A NASPO

“Documento redatto nell’ambito delle attività previste dall’Intesa ENAMA-ISPESL del 6 ottobre 2000”

Roma, luglio 2003

La presente scheda - linee guida fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire, agli operatori agricoli ed agromeccanici, un efficace strumento informativo ed ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi agli irrigatori a naspo.

La presente scheda - linee guida potrà essere soggetta ad aggiornamenti in relazione all'evoluzione normativa del settore.

E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:

ASSOCAP	*(Associazione Nazionale dei Consorzi Agrari)*
CIA	*(Confederazione Italiana Agricoltori)*
COLDIRETTI	*(Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)*
CONFAGRICOLTURA	*(Confederazione Generale Agricoltura)*
UNACMA	*(Unione Nazionale Commercianti Macchine Agricole)*
UNACOMA	*(Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)*
UNIMA	*(Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)*

nonché dai Membri del Consiglio Direttivo dell'ENAMA nel quale sono rappresentati anche:

MIPAF	*(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)*
Regioni e Provincie Autonome	
ISMA	*(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)*

Inoltre, hanno fornito il loro contributo:

IMAMOTER–CNR	*(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)*
ISPESL	*(Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro)*
CUNA	*(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)*

Realizzato

con il contributo del

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

1ª EDIZIONE: luglio 2003

INDICE

PREMESSA

Il presente documento contiene informazioni su aspetti tecnici, requisiti di sicurezza e documentazione che deve accompagnare gli irrigatori a naspo.

Tali informazioni possono essere diverse per le macchine immesse sul mercato prima o dopo il 21.09.1996, data di entrata in vigore del DPR n.459/96, che recepisce le direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44, 93/68 (sostituite dalla direttiva 98/37/CE non ancora recepita in Italia)[1]. Nelle tabelle contenenti l'analisi dei rischi e le possibili soluzioni è riportata in rosso la normativa di riferimento per le macchine immesse sul mercato antecedentemente al 21.09.96; per le restanti macchine occorre generalmente considerare l'intera tabella.

A - NOTIZIE GENERALI

In alternativa ai tradizionali impianti fissi, semifissi o mobili, per effettuare l'irrigazione per aspersione o a pioggia, spesso sono utilizzate le macchine irrigue semoventi a causa della loro versatilità ed adattabilità a colture, situazioni fondiarie, topografiche e idrauliche diverse.

In particolare, si sono notevolmente diffusi i semoventi ad ala avvolgibile (fig. 1) poichè:

- non richiedono apprestamenti che costituiscono ingombro per le altre operazioni colturali;
- rendono possibile l'utilizzo di ogni tipo d'acqua, senza bisogno di filtraggio, e la fertirrigazione;
- possono essere utilizzati in diverse situazioni a causa della loro facilità di spostamento;
- costituiscono un limitato investimento di capitale per ettaro irrigato rispetto agli impianti fissi e l'esercizio avviene con basso impiego di manodopera.

Fig. 1 - Irrigatori semoventi ad ala avvolgibile – irrigatori a naspo.

---

[1] *Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.1995. Pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.9.1996, data di recepimento in Italia delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato italiano macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55.*

B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

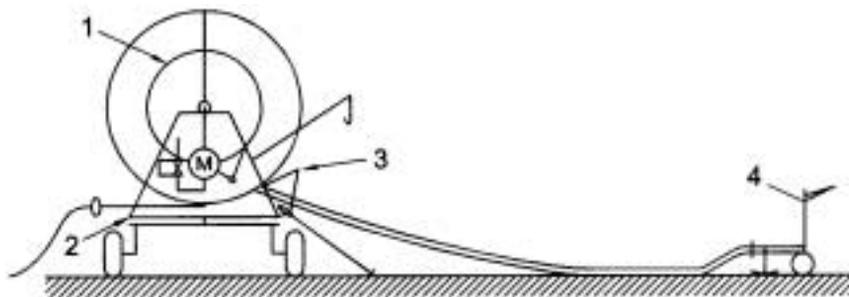
Gli irrigatori a naspo sono principalmente costituiti da un irrigatore a grande gittata, posizionato su di una slitta o su un carrello a ruote gommate con carreggiata variabile (questa soluzione diminuisce la forza di trazione necessaria nella fase di svolgimento del tubo) collegato ad una tubazione flessibile in polietilene (fig. 2).

1	Tamburo del naspo	3	Sistema di guida del tubo flessibile
2	Torretta	4	Irrigatore a grande gittata

Fig. 2 - Schema semplificato di irrigatore a naspo (tratto da UNI EN 908:2001).

In fase di preparazione della macchina la tubazione viene svolta; successivamente, durante il funzionamento dell'irrigatore, la stessa viene riavvolta su di un tamburo (naspo) ad asse orizzontale posto su di un telaio in acciaio zincato carrellato, dando luogo al movimento di rientro della macchina. Il riavvolgimento può essere di tipo idraulico con turbina, idraulico con motore a moto lineare e idrostatico con motore endotermico autonomo.

Un gruppo motopompa provvede all'immissione dell'acqua sotto pressione nella tubazione (per talune macchine è previsto di raggiungere i 10 bar).

La regolazione della velocità di avvolgimento o di rientro (che deve essere costante per tutta la durata della postazione) è indispensabile al fine di assicurare una uniforme altezza d'acqua sulla superficie irrigata. Per questo su quasi tutti i modelli più grandi è presente un regolatore di velocità che può essere di tipo meccanico, idraulico o automatico. I regolatori più diffusi sono i tastatori di bobina che agiscono su by pass.

Alcuni modelli sono provvisti anche di:

- sistemi per contenere la caduta di pressione all'interno della turbina;
- arresto automatico di fine corsa (con valvola di scarico della tubazione di adduzione o con disinnesto del movimento del naspo);
- sistema di svuotamento del tubo dell'acqua per mezzo di compressore, facendo così diminuire la forza di trazione richiesta per lo svolgimento o stendimento del tubo.

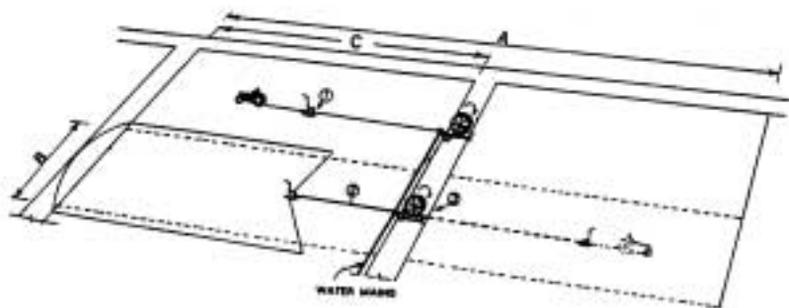
Le macchine, inoltre, possono essere provviste di un supporto metallico che sostiene un perno ad asse verticale (ralla) che può consentire al tamburo di ruotare ed essere orientato con angoli diversi rispetto all'asse di simmetria longitudinale della macchina. Una rotazione del tamburo di 180° permette di irrigare campi contrapposti senza dover spostare la macchina (in fig. 3 è riportato uno schema operativo).

1) traino irrigatore e svolgimento tubo. 2) Irrigatrice in funzione ed avvolgimento automatico del tubo. 3) Rotazione della macchina di 180° e traino irrigatore.

Fig. 3 - Schema operativo di funzionamento dell'irrigatore.

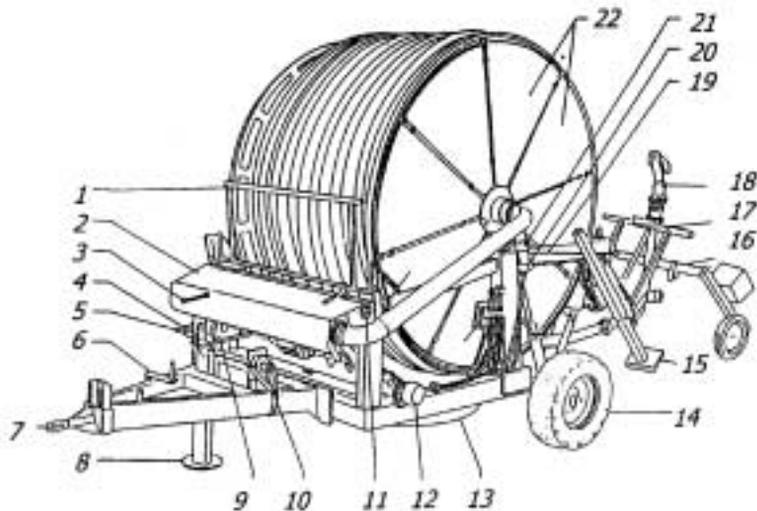
Tale rotazione, così come il sollevamento del piede anteriore per l'aggancio dell'irrigatore alla trattrice, il sollevamento del timone, il posizionamento della macchina all'inizio della fase operativa (appoggio della macchina al suolo e sollevamento delle ruote del carrello), il sollevamento della slitta o del carrello porta-irrigatore, può avvenire mediante comando idraulico, meccanico o elettro-idraulico.

1 Tastatore
2 Carter frontale
3 Leva cambio marce
4 Albero scanalato per attacco cardano
5 Pinza freno
6 Manovella
7 Timone
8 Appoggio a piede
9 Riduttore
10 Pompa idraulica ad ingranaggi
11 Contametri
12 Punto di attacco manichetta di alimentazione
13 Ralla a sfere
14 Ruote pneumatiche
15 Puntazze
16 Carrello portairrigatore
17 Telaio mobile sollevatore
18 Irrigatore
19 Asta comando valvola di scarico
20 Punto di attacco manichetta di scarico
21 Valvola di scarico
22 Pannelli di protezione

Fig. 4 - Descrizione della macchina (tratto da manuale di istruzioni Pioggia Carnevali).

C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI

Le operazioni che devono essere compiute nell'uso degli irrigatori a naspo possono essere distinte in:

- preparazione della macchina (accoppiamento e distacco dalla trattrice, collegamento alla trasmissione del moto);
- regolazioni;
- predisposizione allo spostamento e circolazione su strada;
- irrigazione;
- pulizia e manutenzione.

Si fa presente che la circolazione stradale dei mezzi agricoli è un argomento assai complesso e che in questa guida si trattano solo parzialmente alcune delle prescrizioni essenziali per la circolazione stradale. Resta pertanto sottinteso che una più ampia e indispensabile informativa su tale aspetto dell'impiego degli irrigatori a naspo deve far parte del bagaglio culturale dell'operatore.

Resta qui da sottolineare che per operare con sicurezza occorre applicare le cautele d'uso generali per ogni mezzo meccanico sommariamente riassunte in tab. 1.

Tab. 1 - Precauzioni d'uso generali

- Utilizzare solamente macchine rispondenti alle norme di sicurezza ad esse applicabili. In caso contrario provvedere al loro adeguamento, rivolgendosi a personale tecnico specializzato.
- Al momento della presa in consegna della macchina controllare che la stessa non abbia subito danni durante il trasporto e, nel caso che si siano verificati eventi negativi, avvertire immediatamente la casa costruttrice o il rivenditore.
- Attenersi sempre alle informazioni contenute nel manuale di istruzioni, in particolar modo a quelle relative all'uso e alla manutenzione. Nel caso di attrezzature particolarmente complesse, anche in relazione a quanto previsto dal costruttore, seguire corsi specifici di addestramento.
- Consentire l'uso della macchina solo a personale autorizzato, nonché adeguatamente formato e dotato di patente di guida B.
- Prima di usare la macchina prendere conoscenza dei dispositivi di comando e delle loro funzioni.
- Tenere le macchine pulite eliminando materiali estranei (detriti, eventuali accessori ecc.) che potrebbero danneggiarne il funzionamento o arrecare danni all'operatore.
- Non trasportare persone, animali o cose sulle macchine nei casi in cui non è previsto.
- Accertarsi che non vi siano persone o animali nella zona di manovra e di lavoro vietando ogni sosta nel raggio di azione della macchina durante il suo funzionamento.
- Utilizzare i DPI ed un abbigliamento idoneo (non indossare indumenti che possano impigliarsi in organi in movimento, quali abiti da lavoro svolazzanti, sciarpe, camici od altro).
- Prima di intervenire sulle parti in movimento della macchina, arrestare il motore della trattrice, bloccare i freni e disinserire la p.d.p..

- Non asportare, modificare o manomettere in nessun caso alcuna parte della macchina. Prima di ogni intervento consultare il manuale di istruzioni, che sempre deve accompagnare la macchina.
- Riparare o sostituire le protezioni e le parti del mezzo eventualmente rotte, sempre e solo se gli interventi specifici sono indicati tra quelli possibili nel manuale di istruzioni. In caso contrario rivolgersi al rappresentante di zona del costruttore o ad un'officina meccanica debitamente autorizzata.
- Mantenere integri i pittogrammi di sicurezza posti sulla macchina ed eventualmente provvedere allo loro sostituzione in caso di deterioramento.
- Nella scelta dei ricambi privilegiare quelli originali o comunque ammessi dal costruttore.

1. PREPARAZIONE DELLA MACCHINA

1.1 Accoppiamento alla trattrice e distacco della macchina

Controllare che nel complesso trattrice - macchina operatrice i ripari di sicurezza siano integri e correttamente montati, che i lubrificanti siano al livello giusto, che tutti gli organi, cuscinetti, cardano, catene, soggetti ad usura, siano in perfetta efficienza ed ingrassati.

Agganciare la macchina alla trattrice su terreno pianeggiante regolando l'altezza del traino ed escludendo il ruotino o piede d'appoggio; in questo caso deve essere verificata anche la compatibilità degli occhioni (tipo da F1 a F7) al gancio della trattrice.

Se l'irrigatore è privo di impianto di frenatura di servizio lo stesso potrà essere abbinato solo a trattrice avente massa rimorchiabile ammessa, per macchina agricola sprovvista di freni, uguale o superiore a quella dell'irrigatore ed il gancio stesso dovrà essere approvato per un carico verticale superiore a quello dell'irrigatore (gli elementi necessari possono essere tratti dalla carta di circolazione della trattrice, dai certificati di idoneità alla circolazione dell'irrigatore a naspo, nonché dal manuale di istruzione della macchina).

Scegliere l'albero cardanico in funzione dell'accoppiamento trattrice-macchina.

Verificare la presenza e l'efficienza delle protezioni sul cardano, sulla trattrice e sulla macchina, in modo che tutto il complesso della trasmissione sia protetto.

Collegare, se esistente, il sistema idraulico della macchina alle apposite prese olio della trattrice; prima di mandarlo in pressione, verificare la correttezza delle connessioni e che i tubi idraulici non presentino danneggiamenti.

Nel caso di accoppiamento dell'operatrice alla trattrice mediante l'attacco a tre punti deve essere verificata la compatibilità degli attacchi (cat. ISO 1, 2, 3, 1 N e 4).

Il distacco della macchina deve essere effettuato appoggiando la stessa su terreno compatto ed orizzontale (verificando il carico sui punti di appoggio), con p.d.p. disinserita e dispositivi di blocco delle ruote inseriti. Prima di scollegare le tubazioni idrauliche controllare che il circuito non sia in pressione.

Fig. 5 - Esempio di pittogrammi richiamanti l'attenzione sui rischi connessi all'accoppiamento ed al disaccoppiamento della macchina alla trattrice.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento in fase di attacco causato da instabilità della macchina.	DPR 547/55 art. 46	La macchina deve essere installata in modo da evitare scuotimenti o vibrazioni che possono pregiudicare la stabilità del complesso trattrice-operatrice.
	UNI EN 908:2001 punto 4.5	Le macchine devono essere progettate per essere stabili quando sono parcheggiate secondo il manuale di istruzioni su un terreno duro, con una inclinazione fino a 8,5° in qualunque direzione. Questo requisito deve essere rispettato senza utilizzare mezzi aggiuntivi per garantire la stabilità, con i tubi flessibili pieni d'acqua e con l'irrigatore a grande gittata agganciato, in tutte le direzioni della torretta attorno al suo asse verticale (se applicabile), con l'asse posizionato parallelamente e, quindi, perpendicolarmente alla pendenza.
	DPR 459/96 punto 1.3.1	Prevedere ed indicare nel manuale di istruzioni opportuni mezzi di appoggio (fig.6) e di blocco delle ruote (fig.7) per evitare, durante la fase di attacco e distacco, il ribaltamento e/o lo spostamento accidentale.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 1553: 2001 punto 4.3.2.1.1	Eventuali dispositivi di supporto, eccetto le ruote (per esempio piedi di appoggio, stabilizzatori), devono avere una superficie di appoggio progettata per limitare la pressione di contatto con il terreno ad un valore massimo di 400 kPa.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.3	Nelle macchine trainate, con un carico verticale sul punto di attacco del timone superiore a 500 N, deve essere presente un piede di appoggio in grado di supportare la barra di traino. Il punto di attacco della barra di traino deve essere posto ad una distanza di almeno 150 mm al di sopra del terreno.
Pericoli derivanti da fluidi in pressione.	DPR 547/55 art. 244 UNI EN 982:1997 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	Le prese olio e gli innesti rapidi delle macchine devono essere dotate di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione. Gli intervalli per la sostituzione dei tubi flessibili devono essere riportati nel manuale di istruzioni.
	DPR 547/55 art.241 UNI EN 1553:2001 punti 4.1.7.3 e 4.3.3	Gli impianti idraulici devono possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità all'uso cui sono destinati. I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture. La macchina deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare tutti i tubi idraulici.
	UNI EN 908:2001 punto 4.7	I sistemi idraulici di sollevamento devono essere dotati di dispositivi paracadute per assicurare che, nel caso di rottura di un tubo idraulico, la velocità di discesa sia inferiore a 0,1 m s^{-1}.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Rottura impianto elettrico.	Art. 267 DPR 547/55 UNI EN 1553:2001 punto 4.3.3	La macchina deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire o da consentire di prevenire tutti i rischi dovuti all'energia elettrica. Quando la macchina non è agganciata ad un veicolo semovente, deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare i cavi elettrici pendenti.

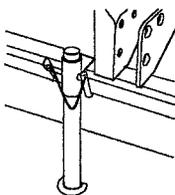



Fig. 6 - Piede di appoggio per evitare il ribaltamento accidentale.

Fig. 7 - Cunei di bloccaggio per le ruote al fine di evitare lo spostamento accidentale.

Fig. 8 - Nell'inserimento dei tubi idraulici ed in caso di interventi volti ad identificare eventuali perdite con l'impianto in pressione, devono essere utilizzati adeguati dispositivi di protezione individuale quali guanti, schermi, occhiali.

1.2 Collegamento alla trasmissione del moto

L'infortunio da impigliamento e trascinamento da parte degli organi di trasmissione può avere esiti molto gravi e mortali ed è dovuto alla mancanza di protezioni di tali organi e dall'uso di indumenti svolazzanti che possono restare impigliati nelle parti in movimento.

Tali rischi si possono riscontrare principalmente in alcune operazioni (azionamento della pompa idraulica, riavvolgimento del tubo ecc.) che possono essere effettuate utilizzando la trasmissione del moto dalla trattrice all'operatrice tramite albero cardanico, che viene collegato alla presa di potenza della stessa.

L'albero cardanico (*) deve: essere dotato di marcatura CE; essere fissato correttamente alla p.d.p. rispettando il verso di rotazione e fissando i dispositivi di ritenzione, catenelle (fig. 9); avere i tubi telescopici, nella posizione di massimo sfilo, sovrapposti per almeno 1/3 della loro lunghezza (fig. 10); nella posizione di minimo

sfilo, avere un gioco minimo di almeno 10 cm; operare con angoli di snodo contenuti nei 35°.

Gli alberi cardanici devono essere corredati di pittogrammi di sicurezza.

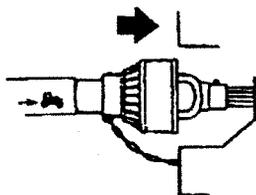



Fig. 9 - L'albero cardanico deve essere fissato correttamente alla p.d.p., rispettando il verso di collegamento indicato e fissando i dispositivi di ritegno (le catenelle).

Fig. 10 - In ogni condizione di lavoro i tubi telescopici devono sovrapporsi per almeno 1/3 della loro lunghezza.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 44, 45 DPR 459/96 All. 1 punto 3.4.7	Montare carter e protezioni idonee per tutta la lunghezza dell'albero e dei giunti cardanici.
	UNI EN 1152: 1997	I dispositivi di fissaggio e le protezioni non devono presentare rotture.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.3	Tutte le protezioni devono impedire il contatto con le parti in movimento. In particolare la cuffia lato macchina deve sovrapporsi alla cuffia dell'albero cardanico per almeno 50 mm, misurati con albero diritto.
		La macchina deve essere provvista di idonei punti di aggancio per il dispositivo di trattenuta utilizzato (catenella) per impedire la rotazione della protezione dell'albero di trasmissione.
		La macchina deve essere fornita di un supporto per l'albero cardanico di trasmissione quando la stessa non è agganciata alla trattrice

(*) Per approfondimenti sull'uso dell'albero cardanico consultare l'opuscolo ENAMA "*L'albero cardanico*".

Rischi	Normativa	Soluzioni
		(questo supporto non deve essere il dispositivo utilizzato per impedire la rotazione della protezione dell'albero di trasmissione).

2. REGOLAZIONI

Le regolazioni devono sempre essere effettuate secondo quanto è riportato nel manuale di istruzioni.

In particolare, tutti i comandi devono essere posti in posizione ben visibile, agevole e tale da impedirne l'azionamento con la macchina in movimento.

Negli irrigatori a naspo le regolazioni possono riguardare il settore di cerchio e della velocità di rotazione dell'irrigatore a grande gittata, i meccanismi di arresto automatico del tubo a fine corsa, il tastatore di sicurezza, la taratura del by-pass automatico, la messa in fase del sistema di avvolgimento del tubo, le perdite d'acqua dalla turbina ecc..

Rischi	Normativa	Soluzioni
Caduta della macchina, intrappolamento tra operatrice e trattrice.	DPR 547/55 artt. 48, 49, 375 e 377 DPR 459/96 All. I punti 1.7.4 e 3.6	Operare a motore spento; dotare la macchina di opportuni segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio; utilizzare opportuni DPI; corredare il manuale di istruzioni delle opportune informazioni.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.1	Qualsiasi comando manuale che deve essere azionato dall'operatore in piedi, mentre l'albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza sta girando, deve essere situato ad una distanza orizzontale minima di 550 mm dall'albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza.
	UNI EN 908:2001 punto 4.2	I comandi di regolazione dell'irrigatore a grande gittata che devono essere azionati durante il funzionamento devono essere posizionati a una distanza inferiore a 1,80 m dal suolo o dalla piattaforma di accesso, indipendentemente dalla velocità di rotazione dell'irrigatore a grande gittata.

3. PREDISPOSIZIONE ALLO SPOSTAMENTO E CIRCOLAZIONE SU STRADA PUBBLICA

Nel trasferimento delle macchine sulla rete viaria pubblica sono da tenere ben presenti le prescrizioni del Codice della strada. Nel rimandare al predetto testo legislativo, si ritiene opportuno ricordare solo alcune norme prioritarie.

Gli irrigatori a naspo, immessi in circolazione dopo il 6 maggio 1997, se classificati macchine agricole operatrici trainate, per circolare su strada devono essere omologati e devono essere accompagnati da un Certificato di Idoneità Tecnica alla Circolazione.

Per quelli circolanti prima del 6 maggio 1997 il Ministero dei Trasporti (circolare n. 844/4801 del 17 giugno) ha previsto che, se sprovvisti di documenti di circolazione, devono essere muniti di una dichiarazione datata e firmata dal proprietario del veicolo contenente i seguenti dati:

- fabbrica;
- tipo e numero di telaio del mezzo (se il numero di telaio non è riportato su una parte fissa della macchina dovrà essere punzonato sulla medesima a cura dell'ufficio della Motorizzazione civile);
- che l'immissione in circolazione è avvenuta in vigenza del DPR 393/59 (previgente Codice della strada) ovvero entro la data del 6 maggio 1997.

Nella circolazione su strada occorre:

- rispettare i limiti di ingombro e massa del convoglio trattrice-operatrice;
- adottare organi di traino (ganci, perni, occhioni) di tipo omologato e in posizione conforme;
- se la macchina presenta sporgenze nella parte posteriore (ad esempio carrello portairrigatore, irrigatore ecc.) le stesse devono essere adeguatamente segnalate e protette;
- svuotare la macchina dall'acqua residua prima di iniziare il trasferimento.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Pizzicamento e schiacciamento.	DPR 547/55 art. 41	Gli elementi delle macchine, quando costituiscono un pericolo, devono essere provvisti di dispositivi di sicurezza.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.4.1	Gli elementi ripiegabili devono poter essere bloccati nella posizione di trasporto. Il passaggio dalla posizione di lavoro a quella di trasporto e viceversa deve essere possibile senza creare dei pericoli di pizzicamento e schiacciamento. La forza richiesta per l'operazione manuale di ripiegamento deve essere < 250 N. Gli elementi ripiegabili azionati manualmente devono essere muniti

Rischi	Normativa	Soluzioni
		di due maniglie ubicate ad una distanza di almeno 300 mm dal punto di articolazione più vicino. Queste maniglie possono essere parte integrante della macchina purché siano progettate in maniera idonea e chiaramente identificate.
	UNI EN 908:2001 punto 4.6	In particolare, all'occorrenza, le torrette devono poter essere bloccate sia nella posizione di lavoro che nella posizione di trasporto.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.1	Gli stabilizzatori o i dispositivi similari devono poter essere bloccati anche nella posizione di trasporto. Deve essere possibile per il conducente/operatore verificare visivamente che gli stabilizzatori siano in posizione di trasporto.
	UNI EN 908:2001 punto 4.9	Il naspo e la macchina devono essere dotati di mezzi per fissare il tubo flessibile alla macchina durante il trasporto.

Per ulteriori approfondimenti in merito alla circolazione su strada consultare l'opuscolo ENAMA "*Norme di circolazione stradale – Sintesi per operatori agricoli ed agromeccanici*".

4. IRRIGAZIONE

Il sistema operativo più diffuso prevede che il movimento dell'irrigatore avvenga per mezzo del rientro dello stesso tubo flessibile, precedentemente steso sull'area interessata, che si riavvolge attorno all'aspo. Con questo sistema il carrello che sostiene l'aspo viene posizionato alla testata del campo da irrigare, mentre l'irrigatore viene trainato con una trattrice all'estremità opposta del campo, svolgendo il tubo flessibile.

In fase di funzionamento il tubo flessibile viene riavvolto sull'aspo trascinando con sé la slitta sulla quale è posizionato l'irrigatore che con il suo movimento a settore, arretrando, irriga l'intero appezzamento.

Una volta completamente riavvolto il tubo, la macchina può venire spostata su di un'altra postazione per irrigare un altro campo con la stessa procedura.

I pericoli connessi a questa fase possono essere generati:

- da regolazioni effettuate sulla macchina mentre è in funzione;
- da un’eventuale perdita di stabilità causata da pendenze ripide o da condizioni di lavoro difficili;
- dall’instabilità del naspo durante il funzionamento;
- da un imprevedibile rotazione del tamburo attorno al proprio asse verticale.

Nella fase di srotolamento del tubo si può verificare il rischio di impigliamento e schiacciamento tra il montante della bobina e la bobina stessa. Si può incorrere nel rischio di schiacciamento e intrappolamento tra il tubo e la bobina porta tubo durante il lavoro della macchina. Occorre, pertanto, assicurarsi sempre che non ci siano persone a contatto con la macchina e che tale area di lavoro non sia accessibile ai non addetti ai lavori.

Se viene utilizzata la presa di potenza della trattrice occorre fare attenzione agli organi in rotazione.

Le operazioni di posizionamento della macchina devono essere effettuate garantendo la stabilità dell’irrigatore durante il suo funzionamento. Dove necessario bloccare la macchina al terreno con l’uso di martinetti o di ruote di sostegno (fig. 11).

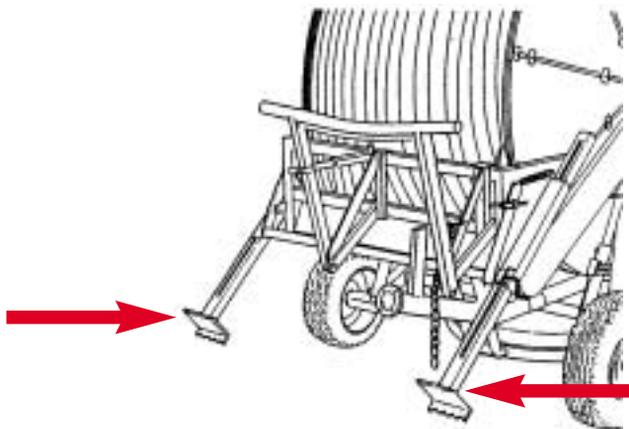



Fig. 11 - Esempio di dispositivi di blocco della macchina da utilizzare durante il funzionamento (tratto da manuale di istruzioni Pioggia Carnevali).

Sempre durante la fase di posizionamento della macchina in terreni declivi può verificarsi una rotazione improvvisa ed incontrollata della torretta sulla ralla. Per lavorare in tali condizioni occorre munire la macchina di un dispositivo meccanico o idraulico di rotazione oppure eseguire la manovra con il supporto di un’altra persona per meglio controllare la rotazione.

Inoltre, durante il trasferimento della macchina in altre postazioni di lavoro occorre fare attenzione al pericolo di ribaltamento se vengono superate pendenze superiori a 6-8°.

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
Schiacciamento e cesoiamento.	DPR 547/55 art. 55	Gli alberi, le pulegge, le cinghie, le catene di trasmissione e tutti gli altri organi o elementi di trasmissione devono essere protetti ogni qualvolta possono costituire un pericolo.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.1	Tutti gli elementi mobili del sistema di trasmissione della potenza, escluso l'albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza, devono essere progettati, costruiti, posizionati o altrimenti provvisti di ripari o di dispositivi di protezione per evitare qualsiasi rischio di contatto. Per assicurare la protezione contro i pericoli relativi all'accesso agli elementi mobili di trasmissione di potenza, le macchine devono essere munite di ripari fissi (in conformità al 3.22.1 della EN 292-1:1991). Se è previsto un accesso frequente, la macchina deve essere munita di ripari che necessitano l'ausilio di un utensile per la loro apertura. Questi ripari devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti (per esempio per mezzo di cerniere) e bloccarsi automaticamente quando sono chiusi senza l'ausilio di un utensile. Se non sono utilizzati questi ripari, la macchina deve essere munita di: ripari mobili interbloccati conformi alla EN 1088 o ripari mobili dotati di un dispositivo che impedisca la loro apertura fino a quando gli elementi sono in movimento.
	DPR 547/55 art. 68	Gli organi lavoratori delle macchine e le relative zone di operazione, quando possono costituire un pericolo per i lavoratori, devono, per quanto possibile, essere protetti o segregati oppure provvisti di dispositivo di sicurezza.

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
	UNI EN 908:2001 punto 4.3	Quando la velocità di avvolgimento del tubo flessibile è superiore a 0,4 m s^{-1}, l'accesso ai punti di schiacciamento e di cesoiamento tra il sistema di guida e il telaio della macchina deve essere impedito da ripari fissi conformi alla EN 953. In alternativa l'accesso deve essere impedito dal telaio della macchina rispettando le distanze di sicurezza previste nel prospetto 1 della Uni EN 294:1993 (fig. 12). L'accesso al dispositivo di azionamento del sistema di guida deve essere impedito da ripari conformi alla EN 953.

Dimensioni in mm

Altezza della zona pericolosa *a*	Altezza della struttura di protezione *b*[1]								
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500
	Distanza orizzontale dalla zona pericolosa *c*								
2 500[2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 400	100	100	100	100	100	100	100	100	-
2 200	600	600	500	500	400	350	250	-	-
2 000	1 100	900	700	600	500	350	-	-	-
1 800	1 100	1 000	900	900	600	-	-	-	-
1 600	1 300	1 000	900	900	500	-	-	-	-
1 400	1 300	1 000	900	800	100	-	-	-	-
1 200	1 400	1 000	900	500	-	-	-	-	-
1 000	1 400	1 000	900	300	-	-	-	-	-
800	1 300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1 200	500	-	-	-	-	-	-	-
400	1 200	300	-	-	-	-	-	-	-
200	1 100	200	-	-	-	-	-	-	-
0	1 100	200	-	-	-	-	-	-	-

1) Non sono considerate le strutture di protezione di altezza minore di 1 000 mm perché non limitano sufficientemente il movimento del corpo.

2) Per le zone pericolose al disopra di 2 500 mm vedere 4.2.

Fig. 12 - Posizionamento della struttura di protezione in funzione dell'altezza e della distanza orizzontale di zone pericolose.
(Prospetto 1, tratto dalla UNI EN 294:1993)

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
Schiacciamento e cesoiamento.	UNI EN 908:2001 punto 4.4	Se la rotazione del tamburo genera dei punti di schiacciamento o di cesoiamento tra il naspo ed il telaio della macchina, questi punti devono essere protetti ad esempio con un riparo che garantisca la distanza di sicurezza in conformità con i prospetti 3 e 4 della UNI EN 294:1993 (figg. 13 e 14). In alternativa devono essere protetti ad esempio con una parete laterale intera (senza aperture) priva di elementi sporgenti, che comprenda il tubo di mandata dell'acqua tra l'asse del tamburo ed il tubo flessibile.
	UNI EN 908:2001 punto 4.2	Gli irrigatori a grande gittata con velocità di rotazione superiore a 1 rad s^{-1} devono essere posizionati a un'altezza uguale o superiore a 2 m dal suolo o da qualsiasi piattaforma (distanza verticale misurata tra il suolo o la piattaforma e la parte rotante più bassa dell'irrigatore a grande gittata). Il requisito non si applica: agli irrigatori a grande gittata il cui angolo di rotazione è limitato ad un massimo di 300°, purché la piattaforma di regolazione sia posizionata al di fuori dell'angolo di rotazione; agli irrigatori a grande gittata dotati di un riparo che garantisce una distanza di sicurezza conforme alla UNI EN 294:1993.
	UNI EN 908:2001 punto 4.5	Qualsiasi mezzo necessario a garantire la stabilità durante il funzionamento (per esempio martinetti, ruote di sostegno), deve costituire parte integrante della macchina.
Pericoli dovuti alla mancanza di visibilità.	DLgs 359/99	Prevedere per le attrezzature di lavoro per le quali è previsto un uso notturno, o in luoghi bui, un dispositivo di illuminazione adeguato al lavoro da svolgere al fine di garantire

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
		una sufficiente sicurezza dei lavoratori.
Rumore.	UNI EN 1553:2001 punti 4.1.2.1 e 4.1.2.2.	Le informazioni tecniche generali sui mezzi per progettare macchine poco rumorose sono riportate nella EN ISO 11688-1 e nel prEN ISO 11688-2. L’appendice D informativa fornisce le informazioni necessarie per la determinazione la dichiarazione e la verifica dei valori di emissione sonora.

Dimensioni in mm

Limitazione del movimento	Distanza di sicurezza *sr*	Figura
Del braccio fino alla spalla e all'ascella	≥ 850	≤120 1), A, sr
Del braccio sostenuto fino al gomito	≥ 550	≤120 1), ≥300, A, sr
Del braccio sostenuto fino al polso	≥ 230	≤120 1), ≥620, A, sr
Del braccio e della mano sostenuti fino alle articolazioni tra il carpo e le falangi	≥ 130	≤120 1), ≥720, A, sr

A: ampiezza di movimento del braccio.

1) Il diametro di una apertura circolare, o il lato di una apertura quadra, o la larghezza di una apertura a feritoia.

Fig. 13 - Accessibilità intorno ad una struttura di protezione – Movimenti fondamentali delle persone di età uguale o maggiore di 14 anni.
(Prospetto 3, tratto dalla UNI EN 294:1993)

Dimensioni in mm

Parte del corpo	Figura	Apertura	Distanza di sicurezza *sr*		
			A feritoia	Quadra	Circolare
Punta del dito		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dito fino alla articolazione tra il carpo e le falangi o mano		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	≥ 850[1]	≥ 120	≥ 120
Braccio fino alla articolazione della spalla		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

1) Se la larghezza dell'apertura a feritoia è minore o uguale a 65 mm, il pollice fungerà da arresto e la distanza di sicurezza potrà essere ridotta a 200 mm.

Fig. 14 - Accessibilità attraverso aperture – Aperture di forma regolare per persone di età uguale o maggiore di 14 anni.
(Prospetto 4, tratto dalla UNI EN 294:1993)

Occorre porre attenzione non solo ai rischi connessi con il movimento della macchina ma anche ai pericoli connessi al lavoro vero e proprio di irrigazione, cioè all'uso dell'acqua, il cui getto oltre a provocare danni indiretti può provocare pericoli per il viso, e in particolare per gli occhi dell'operatore.

Fig. 15 - Il getto dell'acqua può provocare danni all'operatore.

Difatti, vanno prese in considerazione alcune misure di prevenzione:

- accertarsi sempre che nel raggio di azione dell'irrigatore non ci siano linee elettriche per evitare che il getto d'acqua possa venire a contatto con esse provocando scariche elettriche attraverso la struttura della macchina, con pericolo di folgorazione;
- alla partenza della macchina non sostare davanti o nelle vicinanze dell'irrigatore per evitare l'impatto violento con il getto d'acqua;
- posizionare il carrello portairrigatore in modo che il getto d'acqua non vada in nessun caso ad interessare zone di transito o luoghi di lavoro provocando danni a persone o a cose. In particolare occorrerà verificare che il getto d'acqua non vada ad interferire con strade pubbliche al fine di evitare il pericolo di incidenti stradali.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Pericoli dovuti al getto d'acqua.	UNI EN 908:2001 punto 4.5	Qualsiasi uscita dell'acqua, associata al funzionamento della macchina, ad esclusione di eventuali perdite, deve trovarsi ad una distanza minima di 5 m dalla macchina.
	UNI EN 908:2001 punto 4.6	Quando i tubi flessibili sono pieni d'acqua, il centro di gravità della parte mobile deve essere situato a meno di 0,20 m dal suo asse di rotazione. In mancanza di questo, la rotazione deve essere assicurata da un dispositivo di comando ad azione mantenuta posizionato all'esterno della zona di copertura del getto d'acqua.

5. PULIZIA E MANUTENZIONE

Gli interventi di pulizia e manutenzione sugli irrigatori a naspo possono essere condotti in tempi diversi, in taluni casi con intervalli giornalieri, in altri con periodicità

più ampie. Gli interventi possono essere eseguiti sul campo, negli intervalli di lavoro, o presso il centro aziendale se sono richiesti tempi più lunghi ed il supporto di attrezzature specifiche.

E' tuttavia da tenere presente che gli interventi effettuabili nell'ambito aziendale possono essere ricondotti a quelli di manutenzione ordinaria previsti nel manuale di istruzioni. Per gli interventi straordinari occorrerà disporre di un'officina aziendale avente le caratteristiche indicate dalla Legge 5 febbraio 1992 n.122 (attrezzature adeguate, personale idoneo, iscrizione nello speciale elenco del registro delle imprese esercenti attività di autoriparazione), altrimenti occorre rivolgersi ad officine autorizzate.

Gli interventi di manutenzione sugli irrigatori, che devono essere effettuati periodicamente (ad esempio ogni 50 ore di lavoro), possono riguardare:

- la lubrificazione di tutte le parti specificate nel manuale di istruzioni, che sono normalmente indicate anche da targhette poste sulla macchina, con particolare riferimento alla barra bobinatrice, a tutte le catene di trasmissione;
- il controllo dei leverismi per lo stacco automatico dell'avanzamento del tubo;
- la pressione dei pneumatici e la loro usura;
- il livello dell'olio del riduttore;
- il funzionamento dei leverismi di sgangiamento del riduttore.

La macchina nei periodi in cui non viene utilizzata è opportuno che sia parcheggiata in area coperta ed asciutta. Onde evitare problemi derivanti dal gelo, togliere tutta l'acqua rimasta nella macchina svuotando la turbina, le tubazioni di raccordo ed il tubo di irrigazione, le valvole a sfera.

Al fine di evitare l'ingresso di corpi estranei nei punti di attacco della manichetta chiuderli con gli appositi tappi.

Dopo un lungo periodo di inattività, è da ricordare che è buona norma fare eseguire un controllo presso il centro di assistenza della ditta produttrice o distributrice.

Premesso ciò, per ogni tipologia d'intervento occorrerà preliminarmente disporre la macchina su di una superficie pianeggiante e rigida; se occorre intervenire sull'irrigatore staccato dalla motrice, utilizzare l'apposito “piede” di appoggio.

Ricordando ancora l'importanza di un attento esame preliminare delle precauzioni da seguire indicate nel manuale di istruzioni e negli appositi pittogrammi ubicati sulla macchina, si ritiene utile sintetizzare in tab. 2 i principali accorgimenti antinfortunistici da adottare durante le operazioni di pulizia e manutenzione; molti degli stessi dovranno essere presi in considerazione anche nelle altre fasi di impiego della macchina.

Tab. 2 - Precauzioni da adottare durante le operazioni di pulizia e manutenzione

- Per svolgere qualsiasi intervento sulla macchina, gli operatori devono indossare abbigliamento adatto, evitando indumenti che possono impigliarsi con facilità in sporgenze o in organi in movimento.
- Mantenere la zona di lavoro libera da ingombri, pulita ed asciutta per permettere la completa mobilità del manutentore.
- Usare mezzi adeguati (paranchi, martinetti) per gli interventi che richiedono il sollevamento di parti della macchina. Ricordare che il sollevamento e lo spostamento manuale di carichi non può superare per singolo operatore 30 kg.

- Per gli interventi sui circuiti idraulici, assicurarsi preventivamente che l'impianto non sia in pressione. In caso d'intervento volto ad identificare eventuali perdite con l'impianto in pressione, utilizzare adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI) quali schermi, occhiali, guanti (*).
- Evitare ogni intervento sui pneumatici, se non si dispone di attrezzature e capacità adeguate. Azioni non appropriate possono essere molto pericolose.
- Verificare periodicamente il serraggio dei dadi delle ruote, in particolare se la macchina è appena stata posta in servizio o si è provveduto alla sostituzione delle ruote.
- Accertarsi della corretta installazione dei dispositivi di sicurezza prescritti se la macchina non è stata utilizzata per lungo tempo; altrimenti provvedere al montaggio di quelli rimossi per necessità di rimessaggio.

(*) *Per ulteriori informazioni sull'uso del DPI consultare l'opuscolo ENAMA "La Sicurezza delle Macchine – Parte Generale".*

Di seguito sono esaminati i principali rischi connessi alle fasi di pulizia e manutenzione.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Pericoli legati agli interventi di manutenzione.	DPR 547/55 art. 49	È vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Del divieto indicato devono essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si devono adottare adeguate cautele a difesa della incolumità del lavoratore.
	DPR 547/55 artt 375 e 376	Per l'esecuzione dei lavori di riparazione e di manutenzione devono essere adottate misure, usate attrezzature e disposte opere provvisionali, tali da consentire l'effettuazione dei lavori in condizioni il più possibile di sicurezza. L'accesso per i normali lavori di manutenzione e riparazione ai posti elevati di parti di macchine deve essere reso sicuro ed agevole me-

Rischi	Normativa	Soluzioni
		diante l'impiego di mezzi appropriati quali andatoie, passerelle, scale, staffe o ramponi montapali o altri idonei dispositivi.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.1	Le operazioni periodiche di lubrificazione e di manutenzione, indicate nel manuale di istruzioni, devono poter essere eseguite con la sorgente di potenza arrestata. I componenti che richiedono una manutenzione frequente devono essere facilmente accessibili.
	UNI EN 1553:2001 4.1.9 e 4.2.6.1	Se sono richiesti attrezzi speciali per l'azionamento manuale di elementi della macchina, essi devono essere forniti con la macchina.
	UNI EN 908:2001 punto 4.8	La macchina deve essere dotata di un alloggiamento in cui tenere gli attrezzi speciali.
Schiacciamento e cesoiamento.	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	Per permettere all'operatore di eseguire i lavori di manutenzione e riparazione sotto parti della macchina in posizione elevata devono essere previsti dei supporti meccanici o altri dispositivi di bloccaggio per evitare un abbassamento non intenzionale. Tali dispositivi devono essere posti sul cilindro idraulico o sulle tubazioni che conducono al cilindro idraulico. In quest'ultimo caso le tubazioni devono essere progettate per resistere ad un pressione 4 volte superiore alla pressione di esercizio mentre i supporti meccanici devono resistere ad un carico pari a 1,5 volte il carico massimo ammissibile.
Contatto accidentale con fluidi.	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.2	Il riempimento, lo scarico ed il recupero dei fluidi di servi-

Rischi	Normativa	Soluzioni
		zio devono avvenire in condizioni di sicurezza. Le aperture di riempimento devono essere poste a non più di 1500 m da terra o dalla piattaforma.
Impigliamento, trascinamento e taglio.	DPR 547/55 artt. 41, 42, 55, 56, 59 e 61 UNI EN 294:1993 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.1	La macchina deve essere costruita in modo tale da assicurare che, quando viene utilizzata secondo il suo impiego previsto, l'operatore è protetto dagli elementi di trasmissione quali pulegge, alberi, ingranaggi, volani, ventole e anche cinghie e catene di trasmissione. Le protezioni devono essere bloccate con sistemi che richiedano per l'apertura l'impiego di attrezzi speciali in dotazione dell'operatore. Le protezioni possono essere costruite anche con una rete o maglia saldata rigida. Se è previsto un accesso frequente per la manutenzione o le regolazioni, i ripari devono essere collegati con cerniere e potersi aprire solo con l'ausilio di appositi attrezzi; la chiusura dovrà essere automatica. I ripari mobili non fissati alla macchina devono essere del tipo che provocano l'arresto del movimento prima che sia possibile raggiungere la zona pericolosa, oppure impediscono la loro apertura fino a quando persiste il moto.

D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

1. Gli irrigatori a naspo, immessi sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotati di marcatura CE, targhetta di identificazione, pittogrammi, dichiarazione CE di conformità.

1.1 Marcatura CE

La marcatura CE implica che le macchine sono state costruite nel rispetto delle direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44 e 93/68 (sostituite dalla direttiva CE/98/37 non ancora recepita in Italia).

Fig. 16 - Marcatura CE: tutte le macchine immesse sul mercato successivamente al 21 settembre 1996 devono esserne dotate (vedere nota 1 in premessa).

1.2 Targhetta di identificazione

La marcatura deve recare, in modo leggibile e indelebile, almeno le seguenti informazioni:

- nome ed indirizzo del costruttore;
- denominazione della serie o del tipo;
- numero di serie, se esistente;
- anno di costruzione;
- frequenza di rotazione nominale e senso di rotazione dell'albero recettore (marcato con una freccia);
- massa totale dell'apparecchiatura a vuoto;
- massa totale dell'apparecchiatura piena d'acqua.

1.3 Pittogrammi

L'irrigatore a naspo, inoltre, deve essere provvisto di segnali di avvertimento (fig. 17) posti in prossimità dei punti pericolosi al fine di richiamare l'attenzione dell'operatore sui rischi residui.

In ogni caso:

1. i comandi per la regolazione del settore di cerchio della parte rotante dell'irrigatore a grande gittata devono essere chiaramente marcati o identificati.
2. un avvertimento deve attirare l'attenzione sul rischio di contatto della macchina o del getto d'acqua con le linee elettriche aeree.

 a)

 b)

 c)

 d)

a) ATTENZIONE: Leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina.
b) ATTENZIONE: Pericolo di impigliamento da parte dell'albero cardanico.
c) ATTENZIONE: Non aprire o rimuovere la protezione di sicurezza mentre il motore è in moto.
d) ATTENZIONE: Pericolo di ferimento da fluidi ad alta pressione, leggere attentamente il manuale di istruzioni.
e) ATTENZIONE: Prima di collegare l'albero cardanico alla trattrice, verificare il corretto senso di rotazione e la frequenza.
f) ATTENZIONE: Non avvicinare le mani ad organi meccanici in movimento; pericolo di schiacciamento e cesoiamento.
g) ATTENZIONE: Pericolo di impigliamento con gli organi mobili, non avvicinarsi agli organi in movimento.
h) ATTENZIONE: Pericolo di schiacciamento; non sostare tra trattrice ed attrezzo.
i) Usare idonei dispositivi di protezione.

Fig. 17 - Esempi di pittogrammi utilizzabili sugli irrigatori a naspo.

1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni deve fornire istruzioni ed informazioni esaurienti riguardanti tutti gli aspetti relativi alla manutenzione ed all'uso degli irrigatori a naspo (redatto nella lingua italiana per le macchine vendute in Italia). In particolare nel manuale devono essere fornite informazioni approfondite circa i seguenti punti (riferimenti contenuti nel punto 5.1 della UNI EN 1553 e nel punto 6.1 della UNI EN 908):

- compatibilità con le trattrici (per esempio carico verticale al punto di attacco, potenza del motore, stabilità);
- forza statica massima verticale permessa per essere impiegata dal dispositivo di accoppiamento nel veicolo trainante;
- precauzioni che devono essere prese con le parti in movimento implicate nel processo di funzionamento;

- il modo corretto di parcheggiare la macchina per assicurarne la stabilità, compreso l'eventuale uso di supporti;
- uso di dispositivi destinati a mantenere le parti della macchina in posizione elevata durante la manutenzione e la riparazione;
- informazioni concernenti la sostituzione dei tubi flessibili utilizzati nei sistemi di bloccaggio idraulici;
- azionamento manuale di parti della macchina;
- prescrizioni necessarie per l'addestramento;
- indicazioni sulla rumorosità della macchina;
- spiegazione di come utilizzare eventuali attrezzi speciali per l'azionamento manuale di elementi della macchina durante le operazioni di manutenzione e riparazione;
- informazioni sul corretto modo di trainare la macchina;
- informazioni sul corretto modo per l'eventuale sollevamento della macchina, punti di attacco dei martinetti;
- informazioni per il corretto sollevamento della macchina per il trasporto;
- i pericoli che possono essere generati quando si effettuano regolazioni della macchina mentre è in funzione;
- i pericoli dovuti ad un'eventuale perdita di stabilità causata da pendenze ripide o da condizioni di lavoro difficili;
- il rischio di contatto della macchina o del getto d'acqua con le linee elettriche aeree;
- i pericoli dovuti al rischio di instabilità del naspo durante il funzionamento e l'uso di martinetti o di ruote di sostegno, dove necessario;
- la velocità di rotazione, se è superiore a 1 rad s^{-1};
- i pericoli derivanti da un imprevedibile rotazione del tamburo attorno al proprio asse verticale;
- la velocità di srotolamento del tubo flessibile;
- la velocità massima di spostamento che non deve essere superata dalla macchina quando i tubi flessibili sono pieni d'acqua;
- i pericoli per il viso, e in particolare per gli occhi, provocati dal getto d'acqua;
- la necessità di posizionare il dispositivo per l'efflusso d'acqua in modo tale che l'acqua fluisca ad una distanza di almeno 5 m dalla macchina;
- i pericoli associati alla tensione dei tubi flessibili, in particolare durante eventuali interventi sul naspo;
- utilizzo di DPI.

1.5 Dichiarazione CE di conformità

Con la dichiarazione CE di conformità (redatta nella lingua italiana per le macchine vendute in Italia) il costruttore o il suo mandatario stabilito dalla comunità dichiara che la macchina commercializzata presenta le caratteristiche di sicurezza e tutela della salute degli operatori previste dalla direttiva 89/392/CEE (DPR 496/96) nonché dalla direttiva 98/37/CE; tale documento deve pertanto riportare oltre ai dati identificativi del costruttore, le disposizioni a cui la macchina è conforme e le norme applicate (fig. 18).

La dichiarazione CE di conformità deve essere consegnata all'acquirente con la macchina e deve accompagnarla per tutta la sua vita.

Dichiarazione CE di Conformità

ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche

La Ditta sottoscritta

(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)

Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina

(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)

è conforme ai Requisiti di Sicurezza e Tutela della Salute di cui alla Direttiva 98/37/CE,

(Eventualmente)
nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CE:

(Tipo, numero e data delle Direttive)

(Eventualmente)
Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti:
Norme Armonizzate:

EN 908:2001, UNI EN 1553:2001

(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)

(Eventualmente)
Norme e Specifiche Tecniche Nazionali ed Internazionali

ISO 11684:1995

(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)

(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)

(Firma del delegato)

(Luogo e data)

Fig. 18 - Esempio di dichiarazione CE di conformità.

2. CERTIFICAZIONE VOLONTARIA ENAMA

L'ENAMA è la struttura italiana di certificazione volontaria delle prestazioni e sicurezza delle macchine agricole aderente all'ENTAM (European Network for Testing of Agricultural Machines). Le prove sulle prestazioni vengono effettuate in centri specializzati secondo specifici codici. I controlli di sicurezza sono basati sulle vigenti norme nazionali e internazionali (ISO, EN ecc.). I risultati sono riportati in CERTIFICATI stampati, pubblicati dall'ENAMA e costituiscono una vera e propria "carta di identità" della stessa, in particolare, sul rispetto delle norme di sicurezza per una completa garanzia e tutela di imprenditori agricoli ed agromeccanici, rivenditori e costruttori.

E - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

DPR 27.04.55 n. 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 19.03.56 n. 303	Norme sull'igiene del lavoro.
DLgs 15.08.1991 n. 277	Attuazione di direttive comunitarie in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.
DLgs 30.04.92 n. 285	Nuovo codice della strada (C.d.S.).
DPR 16.12.92 n. 495	Regolamento d'esecuzione e di attuazione del Nuovo C.d.S.
DLgs 4.12.1992 n. 475	Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.
DLgs 19.09.94 n. 626 e successive modifiche ed integrazioni	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE e 93/88/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.
DPR 24.07.96 n. 459	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.
DLgs 12.11.96 n. 615	Compatibilità elettromagnetica. Recepimento Direttiva 89/336/CEE.
DLgs 2.1.1997 n. 10	Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale.
DLgs 4.08.1999 n. 359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
UNI EN 292-1:1992	Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Terminologia, metodologia di base.
UNI EN 292-2:1992 e UNI EN 292-2/A1:1995	Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Specifiche e principi tecnici.
UNI EN 294:1993	Sicurezza del macchinario – Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori.
UNI EN 1152:1997	Trattrici e macchine agricole e forestali – Protezione per alberi cardanici di trasmissione dalla presa di potenza – Prove di usura e resistenza.

UNI EN 982:1997	Sicurezza del macchinario – Requisiti di sicurezza relativi a sistemi e loro componenti per trasmissioni oleodinamiche e pneumatiche – Oleodinamica.
UNI EN 1553:2001	Macchine agricole – Macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate – Requisiti comuni di sicurezza.
UNI EN 908:2001	Irrigatori su caro a naspo - sicurezza.
EN 953:1997	Sicurezza del macchinario – Ripari – Requisiti generali per la progettazione e costruzione dei ripari fissi e mobili.
ISO 3767/ 1-5:1991-2000	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per i comandi dell'operatore ed altri indicatori.
ISO 11684:1995	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per la sicurezza e pittogrammi di segnalazione dei pericoli - Principi generali.

ANNOTAZIONI

Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni nonché dell'ISPESL:

Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Andrea Catarinozzi, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Stefania Donati, Michele Galdi, Vincenzo Laurendi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Marco Pirozzi, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Elio Santonocito, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.

Un particolare ringraziamento al dr. Donato Rotundo ed al dr. Carlo Carnevali.

NON ACCONTENTARTI DI UNA QUALUNQUE "MACCHINA AGRICOLA", SCEGLI QUELLA CON IL MARCHIO

CERTIFICATA DI PRESTAZIONI E SICUREZZA

IL MARCHIO ENAMA E' UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:

ASSOCAP (Associazione Nazionale Consorzi Agrari)
CIA (Confederazione Italiana Agricoltori)
COLDIRETTI (Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)
CONFAGRICOLTURA (Confederazione Generale Agricoltura)
UNACMA (Unione Nazionale Commercianti Macchine Agricole)
UNACOMA (Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)
UNIMA (Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)

NONCHÉ DAI MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ENAMA NEL QUALE SONO RAPPRESENTATI ANCHE:

MIPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)
Regioni e Province Autonome
ISMA (Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)

L'ENAMA è Full Member nonché coordinatore dell'ENTAM (European Network for Testing Agricultural Machines) cui fanno parte le strutture di prova delle macchine agricole dei Paesi europei

---

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9002

ENAMA - Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola
Via L. Spallanzani, 22/A - 00161 ROMA
Tel. 064403137 - 064403872 Fax 064403712 email: info@enama.it
www.enama.it

STILGRAFICA srl - ROMA - Tel. 0643588200